

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-025486

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/09  
G11B 19/247  
G11B 21/10

(21)Application number : 09-176805

(71)Applicant : LG ELECTRON INC

(22)Date of filing : 02.07.1997

(72)Inventor : YOSHIZAWA KUNIHIRO

## (54) OPTICAL DISK DRIVE DEVICE

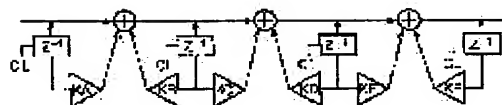
## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify a design and to unnecessitate a microcomputer for storing coeffs. so as to reduce the scale of hardware and the cost by changing a clock signal frequency to be supplied to digital filters in response to a linear velocity in an optical disk reading-out position.

SOLUTION: The digital filters are connected in three-stage series, and a frequency-divided clock signal CL is supplied to individual delay circuits Z-1. The coeffs.

KA-KF are set to be optimum coeffs at the linear velocity V as an arbitrary velocity from a min. to a max., and these coeffs are always constant even at the time of changing the linear velocity V. On the contrary, the clock signal frequency is changed in response to the linear velocity V in the optical disk reading-out position. Provided the clock signal frequency at the time of the max. linear velocity V is a max. frequency in its processible range, whenever the linear velocity V becomes half, the clock signal frequency is also halved.

Thus, an effect equivalent to the coeffs. KA-KF changed substantially in response to the linear velocity V is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
G11B 7/09	FI	G11B 7/09	D		
19/247		19/247	R		
21/10		21/10	R		

(21) 出願番号	特開平9-178805	(71) 出願人	590001689 エルジー電子株式会社 大塚民固、ソウル特別市永登浦区汝矣島洞20
(22) 出願日	平成9年(1997)7月2日	(72) 発明者	吉澤 邦博 東京都台東区台東2-30-10 台東オリエンティル エルジー電子株式会社 東京研究所内
		(74) 代理人	井理士 石田 敬 (外3名)

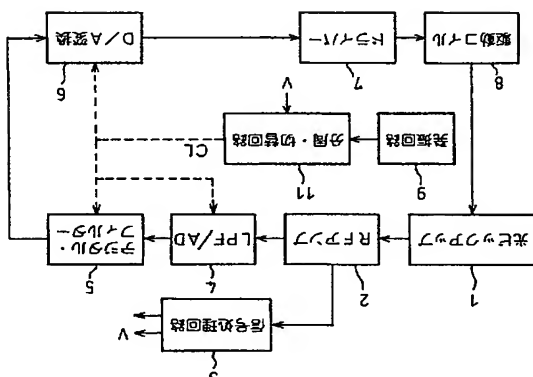
審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁)

(54) 発明の名称 光ディスク・ドライブ装置

(57) 要約

【課題】 光ディスク・ドライブ装置において、設計段階でのデジタル・フィルターの多数の組合せの設定を不要として設計を簡素化するとともに、係数を格納するマアイコンを不要としてハードウェア規模の削減とコストの低減を図る。

【解決手段】 光ディスク・ドライブ装置は、A/D変換器と、デジタル・フィルタと、D/A変換器に供給するクロック信号の周波数を前記光ディスクの読み取り位置における線速度に応じて変化させる分周・切換回路を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクから読み取られたトラック信号・エラー信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、該A/D変換器の出力のデジタルデータを演算処理して所望のフィルター特性を得るデジタル・フィルターと、該デジタル・フィルターの出力をアナログ信号に変換するD/A変換器と、該D/A変換器の出力に応じて駆動コイルを駆動するドライブとを備え、前記駆動コイルにより光ピックアップをトラック・サーチするようにした光ディスク・ドライブ装置において、前記A/D変換器と、前記デジタル・フィルターと、前記D/A変換器に供給するクロック信号の周波数を前記光ディスクの読み取り位置における線速度に応じて変化させる分周・切換回路をさらに備えたことを特徴とする光ディスク・ドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク装置において、そのトラック信号・エラー信号をデジタル・フィルターを用いて制御する光ディスク・ドライブ装置に関する。光ディスクとしては、コンパクト・ディスク (CD)、CD-ROM、レーザ・ディスク、デジタル・パサータイル・ディスク (DVD) 等がある。

【0002】

【従来の技術】 光ディスク装置のトラック信号・エラー信号としては、従来は、トラック信号・エラー信号をアナログ的に処理して光ピックアップを制御していたが、最近になって、デジタル・フィルターを用いて制御するものも使用されてきている。図1はデジタル・フィルターを用いる従来の光ディスク・ドライブ装置を示すブロック図である。同図において、1は光ピックアップ、2は光ピックアップにより読み取られたデータおよびエラー信号を増幅するR/Fアンプ、3はR/Fアンプ2により増幅されたデータをデジタル信号処理する信号処理回路、4はR/Fアンプ2により増幅されたエラー信号の帯域を制限するためのローパスフィルター (LPF) とその出力をデジタル信号に変換するA/D変換器とからなるLPF/ADユニット、5はLPF/ADユニット4の出力を演算処理して所望のフィルター特性を得るデジタル・フィルター、6はデジタル・フィルター5の出力をアナログ信号に変換するD/A変換器、7はドライブ、8は駆動コイルである。

【0003】 動作において、光ピックアップ1は光ディスク (図示せず) からデータを読み取るとともに、光ディスクへのアクセス位置と光ディスクのビット位置との差であるエラー信号を読み取る。読み取られたデータの高速成分はR/Fアンプ2により増幅され、信号処理回路3により加工処理して出力される。エラー信号はR/Fアンプ2により増幅されてLPF/ADユニット4によりその低速成分を取り出され、デジタル信号に変換され

る。そのデジタル信号はD/A変換器6によりアナログ信号に変換されてドライブ7に供給され、ドライブ7の出力信号により駆動コイル8が制御されて光ピックアップ1からの光スポットを光ディスク上のビットに追従させる。駆動回路9はLPF/ADユニット4、デジタル・フィルター5、およびD/A変換器6にクロック信号を供給する。

【0004】 光ディスクを回転させる方式には、CAV (角速度一定) 方式とCLV (線速度一定) 方式とがある。CAV方式で光ディスクを回転させると、光ディスクの外周側のデータの読み取り時の光ディスクの線速度は、内周側のデータの読み取り時の光ディスクの線速度の約2.5倍となる。線速度が大きくなるほど、取り扱う周波数帯域を広くしなければならない。したがって、1個のデジタル・フィルター5の係数が固定であると、外周側および内周側の両方のエラー信号から所望の周波数特性を得ることは困難である。

【0005】 また、最近の光ディスク装置には、例えば音楽再生時には1倍速で光ディスクを回転させ、データの読み取り時には2倍、4倍、8倍、16倍といった高速で回転させるものがある。この場合も、1個のデジタル・フィルター5の係数が固定であると、高速回転に対応できない。従来は、光ディスクの読み取り時の線速度に对应した係数を予め決めてマイコン10内のメモリに格納しておき、信号処理回路3から出力される線速度Vに对应した係数をデジタル・フィルター5に転送して、線速度に对应した係数を設定していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、デジタル・フィルター5の係数として、線速度に对应した多数の種類を、光ピックアップその他の構成要素の周波数特性、位相特性、ゲイン特性、等が異なる毎にシミュレーションにより光ディスク装置の設計段階で予め用意する作業は煩雑であるという問題点があった。

【0007】 また、マイコン10に格納する係数を示すデータとしては、デジタル・フィルター5の1つの係数につき2バイトのデータが必要であり、デジタル・フィルター5の係数の数に比例してデータ量が多くなるため、マイコン10のメモリ容量が多くなるという問題点もあった。本発明の目的は、上記従来技術における問題点に鑑み、デジタル・フィルターに供給するクロック信号の周波数を光ディスクの読み取り位置における線速度に応じて変化させるという構想に基づき、設計段階でのデジタル・フィルター5の多数の組合せの設定を不要として設計を簡素化するとともに、係数を格納するマイコンを不要としてハードウェア規模の削減とコストの低減を図ることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明により提供されるものは、A/D変換器

と、ディジタル・フィルタと、D/A変換器に供給するクロック信号の周波数を光ディスクの読み取り位置における線速度にに応じて変化させる分周・切替回路をさらに備えたことを特徴とする光ディスク・ドライブ装置である。

【0009】  
【発明の実施の形態】図2は本発明の1実施の形態による光ディस्क、図1の各素子と示すブロック図である。参照図面において、図1の各素子と同一部分には同一の参照番号を付してある。再説明すると、1は光ピックアップ、2はRFアンプ、3は信号処理回路、4はLPF/A変換ユニット、5はデジタル・フィルタ、6はD/A変換器、7はドライバ、8は駆動コイル、9は発振回路である。

【0010】本発明の実施の形態により、分周・切替回路11が設けられている。動作において、従来のように、光を讀み取るとともに、光ディस्कへアクセス位置と光ディスクのビット位置との差であるエラー信号を算出する。読み取られたデータの周波数成分はR/Fアンプ2により増幅され、信号処理回路3により加工処理して出力される。エラー信号はR/Fアンプ2により増幅して出力され、デジタルエンコーダ4によりその低域成分を取り出され、デジタル信号に変換される。そのデジタル信号はD/A変換器6によりアナログ信号に変換されてドライバイル8が制御されてビームアンプ7からの光スポットを光ディスク上のビット位置に追隨させる。

【0011】発振回路はデジタル・フィルタ-5が処理可能な最高周波数のクロック信号を出力する。本実施の形態では、176、4 KHzの周波数のクロック信号を出力する。分周・切替回路11は、信号処理回路3から出力される周波数に応じて、最高周波数を分周する。分周されたクロック信号CLは、LPF/ADユニット4、デジタル・フィルタ-5、およびVD/A変換器6に供給される。

【0012】図3はデジタル・フィルタ5の回路構成の一例を示す。この例では、3段のデジタル・フィルタ5が各遅延回路2-1に接続されている。分周されたクロック信号C<sub>1</sub>は各遅延回路2-1に供給される。係数K<sub>A</sub>~K<sub>F</sub>は本発明において、繰返係数が最低から最高の任意の速度における最速係数として設定されており、これらの係数に対して、クロック信号の周波数は光ディスクの読み取り位置における繰返速度2-1に応じて変化する。たとえば、光ディスクの読み取り位置における繰返速度が音楽再生時の1.6倍、8倍、4倍、2倍、1倍と変化する場合に、その繰返速度と、遅延回路2-1に供給されるクロック信号C<sub>1</sub>の周波数との関係は次の通りである。

【0013】

1.6倍……176.4KHz  
3倍……88.2KHz  
4倍……44.1KHz  
2倍……22.05KHz  
1倍……11.025KHz

即ち、繰速度が最高の時のクロック信号の周波数として、 $F$ を変化させたのと同等の効果が得られる。

【0104】上記の例では、16倍速を最高速度としたが、一般に最高速度が音楽再生時のn倍速（nは正の整数）の場合でも、そのときのクロック信号の周波数をデジタル・フィルタ・5が処理可能な範囲内の最高周波数の半分にすればよい。図4はクロック信号の周波数fが17.64KHzの場合のデジタル・フィルタ・5の周波数特性をシミュレーションにより得たグラフである。図に示すように、この場合のダイナミック特性Gおよび相特性Pにおけるカットオフ周波数は約4.5KHzである。

【0015】図5はクロック信号CLの周波数 $f_c$ が17.6、4KHzの半分の8.8、2KHzの場合のデジタルフィルター5の周波数特性をシミュレーションにより得たグラフである。図に示すように、この場合のゲイン特性Gおよび位相特性Pにおけるカットオフ周波数は約2、4KHzと、図4の場合の約半分になっている。このように、クロック周波数を半分にすることにより周波数帯域幅を半分にできることがわかる。このことは、クロック周波数を変化させることによりデジタルフィルター5の伝達を変化させたのと同等の効果が得られることを示している。

【0016】以上説明したように、デジタル・フィルターに印加するクロック信号の周波数を光ディスクの読み取り位置における線速度に応じて変化させることにより、音楽再生時のフィルター特性から線速度が $n$ 倍速の場合のフィルター特性までを簡単に得ることができる。

[0017]

【発明の効果】本発明によれば、光ディスクの内周から外周への移動時に発生または変化するデジタル・フィルタの制御が簡素になると同時に、設計段階でのデジタル・フィルタの多数の組合せの設定が必要になるので設計コストが低減されるとともに、係数を格納するマイコンが不要になりハードウェア規模が削減されてコストが低減される。さらに、デジタル・フィルタに対して、光ディスクの回転速度に応じた細かい制御が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の光ディスク・ドライブ装置の構成を示すブロック図である。

50 ブロック図である。

【図2】本発明の1実施の形態による光ディスク・ドラ  
イブ装置の構成を示すブロック図である。 【符号の説明】  
より得たグラフである。

【図3】図2におけるディジタル・フィルタ-5の構成

回路を示す回路図である。

【図4】クロック信号CIの周波数f。が176 4K 5…デジタル・フィルター

この場合、図2におけるデジタル・フィルターの図6…D/A変換器

新幹線をシン・トニー・ロドリゲスにより得たものである

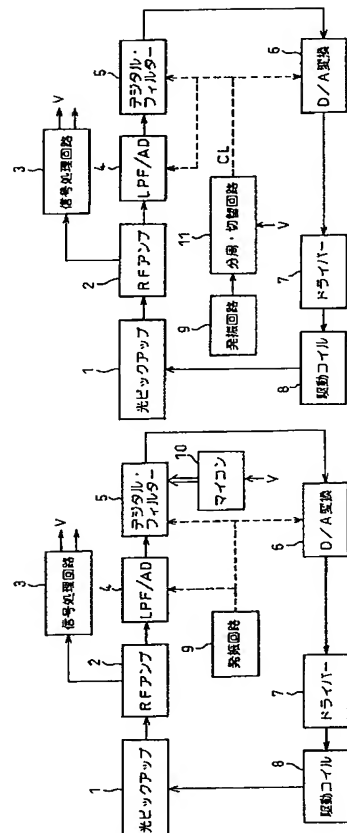
【図 3】 各々、 $E$ 、 $F$ 、 $G$ 、 $H$ 、 $I$ 、 $J$ 、 $K$ 、 $L$ 、 $M$ 、 $N$ 、 $O$ 、 $P$ 、 $Q$ 、 $R$ 、 $S$ 、 $T$ 、 $U$ 、 $V$ 、 $W$ 、 $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ 、 $AA$ 、 $AB$ 、 $AC$ 、 $AD$ 、 $AE$ 、 $AF$ 、 $AG$ 、 $AH$ 、 $AI$ 、 $AJ$ 、 $AK$ 、 $AL$ 、 $AM$ 、 $AN$ 、 $AO$ 、 $AP$ 、 $AQ$ 、 $AR$ 、 $AS$ 、 $AT$ 、 $AU$ 、 $AV$ 、 $AW$ 、 $AX$ 、 $AY$ 、 $AZ$ 、 $BA$ 、 $BB$ 、 $BC$ 、 $BD$ 、 $BE$ 、 $BF$ 、 $BG$ 、 $BH$ 、 $BI$ 、 $BJ$ 、 $BK$ 、 $BL$ 、 $BM$ 、 $BN$ 、 $BO$ 、 $BP$ 、 $BQ$ 、 $BR$ 、 $BS$ 、 $BT$ 、 $BU$ 、 $BV$ 、 $BW$ 、 $BX$ 、 $BY$ 、 $BZ$ 、 $CA$ 、 $CB$ 、 $CC$ 、 $CD$ 、 $CE$ 、 $CF$ 、 $CG$ 、 $CH$ 、 $CI$ 、 $CJ$ 、 $CK$ 、 $CL$ 、 $CM$ 、 $CN$ 、 $CO$ 、 $CP$ 、 $CQ$ 、 $CR$ 、 $CS$ 、 $CT$ 、 $CU$ 、 $CV$ 、 $CW$ 、 $CX$ 、 $CY$ 、 $CZ$ 、 $DA$ 、 $DB$ 、 $DC$ 、 $DD$ 、 $DE$ 、 $DF$ 、 $DG$ 、 $DH$ 、 $DI$ 、 $DJ$ 、 $DK$ 、 $DL$ 、 $DM$ 、 $DN$ 、 $DO$ 、 $DP$ 、 $DQ$ 、 $DR$ 、 $DS$ 、 $DT$ 、 $DU$ 、 $DV$ 、 $DW$ 、 $DX$ 、 $DY$ 、 $DZ$ 、 $EA$ 、 $EB$ 、 $EC$ 、 $ED$ 、 $EE$ 、 $EF$ 、 $EG$ 、 $EH$ 、 $EI$ 、 $EJ$ 、 $EK$ 、 $EL$ 、 $EM$ 、 $EN$ 、 $EO$ 、 $EP$ 、 $EQ$ 、 $ER$ 、 $ES$ 、 $ET$ 、 $EU$ 、 $EV$ 、 $EW$ 、 $EX$ 、 $EY$ 、 $EZ$ 、 $FA$ 、 $FB$ 、 $FC$ 、 $FD$ 、 $FE$ 、 $FF$ 、 $FG$ 、 $FH$ 、 $FI$ 、 $FJ$ 、 $FK$ 、 $FL$ 、 $FM$ 、 $FN$ 、 $FO$ 、 $FP$ 、 $FQ$ 、 $FR$ 、 $FS$ 、 $FT$ 、 $FU$ 、 $FV$ 、 $FW$ 、 $FX$ 、 $FY$ 、 $FZ$ 、 $GA$ 、 $GB$ 、 $GC$ 、 $GD$ 、 $GE$ 、 $GF$ 、 $GG$ 、 $GH$ 、 $GI$ 、 $GJ$ 、 $GK$ 、 $GL$ 、 $GM$ 、 $GN$ 、 $GO$ 、 $GP$ 、 $GQ$ 、 $GR$ 、 $GS$ 、 $GT$ 、 $GU$ 、 $GV$ 、 $GW$ 、 $GX$ 、 $GY$ 、 $GZ$ 、 $HA$ 、 $HB$ 、 $HC$ 、 $HD$ 、 $HE$ 、 $HF$ 、 $HG$ 、 $HH$ 、 $HI$ 、 $HJ$ 、 $HK$ 、 $HL$ 、 $HM$ 、 $HN$ 、 $HO$ 、 $HP$ 、 $HQ$ 、 $HR$ 、 $HS$ 、 $HT$ 、 $HU$ 、 $HV$ 、 $HW$ 、 $HX$ 、 $HY$ 、 $HZ$ 、 $IA$ 、 $IB$ 、 $IC$ 、 $ID$ 、 $IE$ 、 $IF$ 、 $IG$ 、 $IH$ 、 $II$ 、 $IJ$ 、 $IK$ 、 $IL$ 、 $IM$ 、 $IN$ 、 $IO$ 、 $IP$ 、 $IQ$ 、 $IR$ 、 $IS$ 、 $IT$ 、 $IU$ 、 $IV$ 、 $IW$ 、 $IX$ 、 $IY$ 、 $IZ$ 、 $JA$ 、 $JB$ 、 $JC$ 、 $JD$ 、 $JE$ 、 $JF$ 、 $JG$ 、 $JH$ 、 $JI$ 、 $JJ$ 、 $JK$ 、 $JL$ 、 $JM$ 、 $JN$ 、 $JO$ 、 $JP$ 、 $JQ$ 、 $JR$ 、 $JS$ 、 $JT$ 、 $JU$ 、 $JV$ 、 $JW$ 、 $JX$ 、 $JY$ 、 $JZ$ 、 $KA$ 、 $KB$ 、 $KC$ 、 $KD$ 、 $KE$ 、 $KF$ 、 $KG$ 、 $KH$ 、 $KI$ 、 $KJ$ 、 $KK$ 、 $KL$ 、 $KM$ 、 $KN$ 、 $KO$ 、 $KP$ 、 $KQ$ 、 $KR$ 、 $KS$ 、 $KT$ 、 $KU$ 、 $KV$ 、 $KW$ 、 $KX$ 、 $KY$ 、 $KZ$ 、 $LA$ 、 $LB$ 、 $LC$ 、 $LD$ 、 $LE$ 、 $LF$ 、 $LG$ 、 $LH$ 、 $LI$ 、 $LJ$ 、 $LK$ 、 $LL$ 、 $LM$ 、 $LN$ 、 $LO$ 、 $LP$ 、 $LQ$ 、 $LR$ 、 $LS$ 、 $LT$ 、 $LU$ 、 $LV$ 、 $LW$ 、 $LX$ 、 $LY$ 、 $LZ$ 、 $MA$ 、 $MB$ 、 $MC$ 、 $MD$ 、 $ME$ 、 $MF$ 、 $MG$ 、 $MH$ 、 $MI$ 、 $MJ$ 、 $MK$ 、 $ML$ 、 $MM$ 、 $MN$ 、 $MO$ 、 $MP$ 、 $MQ$ 、 $MR$ 、 $MS$ 、 $MT$ 、 $MU$ 、 $MV$ 、 $MW$ 、 $MX$ 、 $MY$ 、 $MZ$ 、 $NA$ 、 $NB$ 、 $NC$ 、 $ND$ 、 $NE$ 、 $NF$ 、 $NG$ 、 $NH$ 、 $NI$ 、 $NJ$ 、 $NK$ 、 $NL$ 、 $NM$ 、 $NN$ 、 $NO$ 、 $NP$ 、 $NQ$ 、 $NR$ 、 $NS$ 、 $NT$ 、 $NU$ 、 $NV$ 、 $NW$ 、 $NX$ 、 $NY$ 、 $NZ$ 、 $OA$ 、 $OB$ 、 $OC$ 、 $OD$ 、 $OE$ 、 $OF$ 、 $OG$ 、 $OH$ 、 $OI$ 、 $OJ$ 、 $OK$ 、 $OL$ 、 $OM$ 、 $ON$ 、 $OO$ 、 $OP$ 、 $OQ$ 、 $OR$ 、 $OS$ 、 $OT$ 、 $OU$ 、 $OV$ 、 $OW$ 、 $OX$ 、 $OY$ 、 $OZ$ 、 $PA$ 、 $PB$ 、 $PC$ 、 $PD$ 、 $PE$ 、 $PF$ 、 $PG$ 、 $PH$ 、 $PI$ 、 $PJ$ 、 $PK$ 、 $PL$ 、 $PM$ 、 $PN$ 、 $PO$ 、 $PP$ 、 $PQ$ 、 $PR$ 、 $PS$ 、 $PT$ 、 $PU$ 、 $PV$ 、 $PW$ 、 $PX$ 、 $PY$ 、 $PZ$ 、 $QA$ 、 $QB$ 、 $QC$ 、 $QD$ 、 $QE$ 、 $QF$ 、 $QG$ 、 $QH$ 、 $QI$ 、 $QJ$ 、 $QK$ 、 $QL$ 、 $QM$ 、 $QN$ 、 $QO$ 、 $QP$ 、 $QQ$ 、 $QR$ 、 $QS$ 、 $QT$ 、 $QU$ 、 $QV$ 、 $QW$ 、 $QX$ 、 $QY$ 、 $QZ$ 、 $RA$ 、 $RB$ 、 $RC$ 、 $RD$ 、 $RE$ 、 $RF$ 、 $RG$ 、 $RH$ 、 $RI$ 、 $RJ$ 、 $RK$ 、 $RL$ 、 $RM$ 、 $RN$ 、 $RO$ 、 $RP$ 、 $RQ$ 、 $RR$ 、 $RS$ 、 $RT$ 、 $RU$ 、 $RV$ 、 $RW$ 、 $RX$ 、 $RY$ 、 $RZ$ 、 $SA$ 、 $SB$ 、 $SC$ 、 $SD$ 、 $SE$ 、 $SF$ 、 $SG$ 、 $SH$ 、 $SI$ 、 $SJ$ 、 $SK$ 、 $SL$ 、 $SM$ 、 $SN$ 、 $SO$ 、 $SP$ 、 $SQ$ 、 $SR$ 、 $SS$ 、 $ST$ 、 $SU$ 、 $SV$

図31 シロ多ク信号Cの周波数I。が170.4K

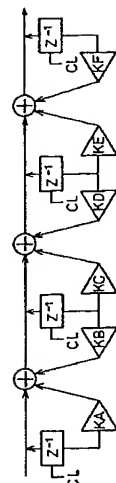
[illegible]

ブル・ノイタルターとの関係特性をシミュレーションに 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041

【图1】



【☒ 3】



【例4】

